



(51) Internationale Patentklassifikation 6: G06K		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/34247 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. September 1997 (18.09.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01256		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 12. März 1997 (12.03.97)		(20) Prioritätsdaten: 196 10 044.5 14. März 1996 (14.03.96) DE 196 33 936.7 22. August 1996 (22.08.96) DE 196 33 937.5 22. August 1996 (22.08.96) DE 196 33 938.3 22. August 1996 (22.08.96) DE 196 37 214.3 12. September 1996 (12.09.96) DE 196 37 215.1 12. September 1996 (12.09.96) DE	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PAV CARD GMBH (DE/DE); Hamburger Strasse 6, D-22950 Lütjensee (DE).		(72) Erfinder; und = (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WILM, Robert (DE/DE); Mühlenweg 24, D-22929 Kasseburg (DE).	
(74) Anwälte: KRUSPIG, Volkmar usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).		Veröffentlicht <i>Ohne internationales Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(54) Title: SMART CARD, CONNECTION ARRANGEMENT AND METHOD OF PRODUCING A SMART CARD			
(54) Bezeichnung: CHIPKARTE, VERBINDUNGSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER CHIPKARTE			
(57) Abstract			
<p>The invention concerns a smart card, a connection arrangement and a method of producing a smart card, a semiconductor chip located on a module being inserted into a recess (24) in a card carrier so as to be connected electrically and mechanically. According to a first feature of the invention, during the milling-out of the recess, a contact bump section is exposed (22, 23) such that a reliable connection is provided between the module and induction or antenna coil (11). According to a second and third feature, the required electrical contacts are produced by soldering and the required mechanical contacts are produced by heat-sealing or fusion adhesives. Furthermore, the adhesive is provided with conductive particles and is compressed when the connection is made, such that the necessary electrical contact is brought about. According to a fourth feature, a special reinforcement frame comprising insulating sections is provided. The reinforcement frame is used to increase mechanical stability and absorb torsion forces and stresses which can occur when the card is used. At the same time, the reinforcement frame permits easy contact with strip conductors inside the card, e.g. for inductive elements which form an antenna for contactless data-transmission.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die Erfindung betrifft eine Chipkarte, eine Verbindungsanordnung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Hableiterchip in eine Ausnehmung (24) eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird. Gemäß einem ersten Aspekt wird bei dem Ausfräsen der Ausnehmung ein Abschnitt von Kontaktbumps freigelegt (22, 23), die eine sichere Verbindung zwischen Modul und Induktions- oder Antennenspule (11) ermöglichen. Gemäß einem zweiten und dritten Aspekt werden notwendige elektrische Kontakte durch Löten und mechanische Kontakte durch Heiß- oder Schmelzkleber realisiert. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, den Kleber mit leitfähigen Partikeln zu versehen, wobei der Klebstoff bei der Verbindung unter Druck komprimiert wird, so daß sich ein gewünschter elektrischer Kontakt ausbildet. Gemäß einem vierten Aspekt wird ein spezieller Versteifungsrahmen vorgesehen, welcher isolierende Abschnitte aufweist. Der Versteifungsrahmen dient der Erhöhung der mechanischen Stabilität und zur Aufnahme von Verwindungskräften und Spannungen, die beim Einsatz der Karte entstehen können. Gleichzeitig ermöglicht der Versteifungsrahmen in einfacher Weise eine Kontaktierung zu im Inneren der Karte befindlichen Leitbahnen, z.B. für induktive Elemente, die eine Antenne zur kontaktlosen Datenübertragung bilden.</p>			

Chipkarte, Verbindungsanordnung und Verfahren zum Herstellen
einer Chipkarte

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Chipkarte, eine Verbindungsanordnung und ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in einer Ausnahme eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird.

5 Chipkarten für die kontaktbehaftete, aber auch kontaktlose, d.h. induktive Datenübertragung weisen einen mit dem Kartenkörper verbunden Chipkarten-Modul auf, der einen auf einem Kunststoffträger befindlichen Halbleiterchip umfaßt, welcher bei kontaktbehafteten Karten mit einem galvanisch erzeugten Kontaktfeld verbunden ist. In einem Kartenlesegerät werden 10 diese Kontaktflächen elektrisch abgetastet, so daß die erforderliche Kommunikation möglich wird.

Die bei der Herstellung von Chipkarten verwendeten Module greifen in der Regel auf einen Kunststoffträger zurück, auf dem das eingangs erwähnte IC-Chip ggfs. mit ISO-Kontaktflächen 5 versehen angeordnet ist. Das so vorgefertigte Modul wird mit dem Kartenträger, der z.B. aus Polycarbonat bestehen kann, verbunden. Dieses Verbinden bzw. das Einsetzen des Moduls in den Kartenkörper in eine z.B. gefräste Ausnehmung erfolgt üblicherweise unter Rückgriff auf ein Klebeverfahren bei 10 Verwendung eines Heiß- oder Schmelzklebers.

In dem Falle, wenn die Kombikarten, die sowohl zur kontaktlosen als auch zur kontaktbehafteten Verwendung geeignet sind, oder kontaktlose Karten hergestellt werden sollen, muß eine 15 weitere Kontaktebene mit Anschlußstellen für die Induktions- schleife bzw. die Induktionsspule vorgesehen sein.

Es sind Chipkarten bekannt, bei welchen im Kartenkörper eine aus Draht gewickelte Spule vorgesehen ist, deren Ende mit 20 Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers verbunden sind. Diese Gesamtanordnung ist im Kartenkörper eingegossen, wobei die Herstellung technologisch sehr aufwendig ist.

Darüber hinaus wurden bereits Chipkarten vorgestellt, bei 25 welchen die Antenne aus einer Antennenschicht herausgeätzt wurde, wobei die Antenne Chipkontakte aufweist, welche über einen leitenden Kleber mit den Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers verbunden sind. Bei der Herstellung des Kartenkörpers werden die Chipkontakte über eine entsprechende 30 Ausnehmung in einer auf die Antennenschicht aufgebrachten Deckschicht freigelassen, was die Herstellung ebenfalls aufwendig macht.

Bei erhabenen Anschlußstellen, die sich auf der Oberfläche des 35 Moduls und/oder auf der Oberfläche oder an den Seitenflächen der Ausnehmung des Kartenträgers befinden, kann eine Verklebung von Modul- und Kartenträger mittels der Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung in einem einzigen Arbeitsgang durchgeführt werden.

erzeugen. Vorzugsweise werden die verdickten Abschnitte jedoch aus Lot, insbesondere aus Weichlot gebildet. Dies kann beispielsweise in der üblichen Art und Weise geschehen, die beim Verzinnen von gedruckten Schaltungen angewendet wird, also 5 z.B. durch Führen der Antennenschicht über einen Lotschwall bzw. eine Schwallbadlöteinrichtung, wobei dann nur die Kontakte unabgedeckt sind. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden die Chipkontakte mittels bekannter Löt- bzw. Bondmaschinen bearbeitet, wobei man ggfs. auch einen kurzen 10 Draht innerhalb des Löt- "Hügels" stehen läßt, der bei der späteren Verbindung mit den Antennenkontakten eines Chips bzw. dessen Trägers von Vorteil sein kann. Wesentlich ist hier lediglich, daß die Verdickung so hinreichend stark ist, daß 15 beim späteren Ausfräsen der Aufnahmevertiefung für den Chip bzw. dessen Träger trotz ausreichender Frästoleranz die Chipkontakte sicher freigelegt bzw. gebildet werden können. Wenn man hierbei davon ausgeht, daß die Antennenschicht eine Trägerdicke von etwa 200 μ m und eine Kupferschicht von etwa 20 35 μ m aufweist, so wäre diese Kupferschichtdicke bei den vorgegebenen Frästoleranzen von etwa 20 bis 30 μ m nicht einwandfrei und sicher freizulegen. Wenn man jedoch eine 25 Verdickung von 100 bis 200 μ m durch Löt-Auftrag vorsieht und einen derartigen Bump bildet, so ist es leicht ersichtlich, daß dann ein sicheres Anfräsen trotz der vorgegebenen Toleranzen möglich ist und dabei gleichzeitig sichergestellt wird, daß die sehr dünne Kupferbeschichtung der Antennenschicht nicht beschädigt oder verletzt wird.

Es war zwar bisher üblich, derartige Antennenschichten mit 30 ihrem auf der Oberfläche liegenden Relief aus geätzten Leiterbahnen in Kartenmaterial einzubetten. Daß der nunmehr beschrittene Weg tatsächlich zum Erfolg führt und derartig starke Verdickungen von 100 bis 200 μ m ohne weiteres in die Norm-Karten mit einer Gesamtdicke von 760 μ m \pm 80 μ m einbettbar 35 sind, ist ausgesprochen überraschend.

Die Antennenkontakte können mit den Chipkarten durch eine Vielzahl von elektrischen Verbindungs vorgängen verbunden werden, was später näher erläutert wird. Es sei hier

direkt auf den Chipkontakteen zu liegen kommen. Um nun ein Verlöten der Kontakte miteinander zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn das Trägermaterial für die Kontaktflächen des Chips in den Antennenkontaktbereichen fortgenommen ist, so daß nach außen geöffnete Bereiche über den Rückseiten der Antennenkontakte liegen. Dadurch sind die Kontaktflächen von außen zugänglich, um Werkzeuge, insbesondere solche zum Erwärmen auf die Antennenkontaktrückseiten drücken zu können. Es ist auch möglich, mittels Infrarotstrahlung, insbesondere durch einen Laser, die Kontaktflächen zum Zweck des Löten zu erwärmen.

Bei einem wie oben erläuterten beidseitig beschichteten Träger für den Chip kann wieder ein kontaktloses ebenso wie ein kontaktbehaftetes Zusatzgerät verwendet werden, um die Karte zu programmieren bzw. in Benutzung zu nehmen. Auch in diesem Fall ist jedoch wichtig, daß im Bereich der Antennenkontakte eine Wärmeübertragung zum Verlöten der Antennenkontakte mit den Chipkontakte stattfinden kann. Hierzu sind wieder Öffnungen im Träger bzw. in den auf ihm angebrachten Kontaktflächen im Bereich der Chipkarte vorgesehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfaßt die folgenden Schritte:

Auf eine Antennenschicht wird eine Antenne mit Chipkontakte zum Anschluß eines Chips gebildet. Es sei hierbei betont, daß unter dem Begriff "Antenne" eine Vielzahl von solchen Strukturen zu verstehen ist, welche zur Bildung von Zusatzfunktionen möglich sind, die ergänzend zu denen des Chips gewünscht werden und die mit dem Chip über dessen Träger verbunden werden müssen.

In einem nächsten Schritt werden auf den Chipkontakte verdickte Abschnitte gebildet. Dies kann durch alle möglichen elektrochemischen Verfahren, durch Auftragsschweißen oder auch durch den Auftrag von leitenden Kunststoffen geschehen.

Kontakten auftritt, der bei der Verwendung von bekannten Cyan-Acrylatklebern nur schwer zu kompensieren, bei Verwendung von Schweißklebern aber leicht, ggfs. auch nachträglich durch erneutes Aufwärmen ausgleichbar ist.

5

Die Wärme zum Verlöten kann durch ein von außen aufgesetztes Lötwerkzeug, also durch Wärmeleitung aufgebracht werden. Bei einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens basierend auf dem ersten Aspekt der Erfindung wird die Wärme durch Strahlung, insbesondere durch Strahlung eines IR-Lasers zugeführt. 10 Es ist natürlich ebenso möglich, die Wärme über Ultraschall, also quasi über Reibungswärme bereitzustellen.

15 Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Chipkarte für die kontaktlose und/oder kontaktbehaftete Datenübertragung angegeben, welche einen Halbleiterchip und Kontaktflächen für die kontaktbehaftete Datenübertragung und daneben Anschlußstellen und wenigstens ein Mittel für die kontaktlose Datenübertragung, das in der Regel eine Induktionsspule ist, 20 umfaßt. Die erfindungsgemäße Chipkarte gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung auch mittels Löten hergestellt ist, wobei die mechanische Ver- 25 bindung durch Heiß- oder Schmelzkleben, aber auch durch Lötung, erfolgen kann.

30 Zweckmäßig weist gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung der eingesetzte Heiß- oder Schmelzkleber partielle elektrisch leitfähige, und auch lötfähige Partikel auf. Besonders bevorzugt werden diese elektrisch leitenden, lötfähigen Partikel bereits bei der Präparation des Klebers auf einer Trägerfolie zugesetzt bzw. aufgebracht.

35 Größe und Menge der abschnittsweise dem Klebstoff zugesetzten Lötpartikel richtet sich nach der Kontaktausbildung bzw. der Kontaktflächen der Chipkarte. Der Durchmesser einer zwischen vorgesehenen Kontaktflächen und auf einem Heiß- oder Schmelz-

Halbleiterchip trägt, ausgebildet. Die Höhe der Anschlußstellen nach dem zweiten Aspekt der Erfindung richtet sich nach Art und Abmessungen der Karte und kann beispielsweise zwischen 1 und 20 μ m betragen. Bevorzugt bestehen die Anschlußstellen aus Metall und werden auf an sich bekannte Weise, z.B. durch Aufkleben, Aufdrucken, Aufdampfen, Galvanisieren oder ähnliches hergestellt. Besonders bevorzugt wird die zusätzliche Anschlußebene hergestellt, indem ein Streifen aus Metall auf den Modulträger laminiert und anschließend strukturiert wird. Lage und Größe richtet sich nach Größe und Lage des Mittels für die kontaktlose Datenübermittlung und speziell dessen Verbindungsstellen.

Das Mittel für die kontaktlose Datenübermittlung, vorzugsweise eine Induktionsspule oder Antenne, ist in zweckmäßiger Weise in den Kartenkörper integriert oder auf diesem angeordnet, wobei die Verbindungsstellen zu den Anschlußstellen frei-liegen. Beispielsweise können im Fall einer in den Kartenkörper integrierten Kupferdrahtspule Verbindungsstellen beim Fräsen der Kavität mit freigelegt werden. Bei einer derartigen Anordnung ist es möglich, die Verklebung von Modul und Kartenträger gleichzeitig mit der Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung und den Anschlußstellen des Moduls durchzuführen. Hierfür kann ein spezieller Stempel eingesetzt werden, welcher sowohl Druckkräfte als auch Wärmeenergie zum Herstellen der Klebe- und Lötverbindung bereitstellt.

Um das bekannte übliche Hotmelt-Verfahren einsetzen zu können, wird der Klebstoff, wie erläutert, mit leit- und lötfähigen Partikeln in vorbestimmten Kontaktabschnitten versehen. Die Herstellung der mechanischen Klebeverbindung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung erfolgt dann in an sich bekannter Weise, wobei die elektrische Verbindung der Kontakte durch gezieltes Einbringen oder Aufbringen von Wärme mindestens in oder auf die Bereiche der Kontaktabschnitte realisiert wird.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung liegt ein verfahrensgemäßer Grundgedanke darin, zur Herstellung einer

zum zweiten Aspekt der Erfindung erläutert wurde, nach oder während des Verklebens des Moduls im Kartenträger ein Löten erfolgen, wodurch eine weitere Erhöhung der Kontaktsicherheit gegeben ist. Die Lötstelle wird in diesem Fall von mechanischen Spannungen, Scher- oder sonstigen Kräften freige-
5 halten, da diese auch im laufenden Einsatz der Karte von der Klebeverbindung großflächig aufgenommen werden können.

Gemäß einem weiteren Grundgedanken nach dem dritten Aspekt der
10 Erfindung kann je nach Material des Kartenträgers oder des Moduls ein geeigneter vorkonfektionierter Heiß- oder Schmelzkleber ausgewählt und hinsichtlich Schichtdicke und Auswahl der leitfähigen Partikel für den jeweiligen Einsatzfall individuell präpariert und damit optimiert werden.

15 =
Die leitfähigen Partikel oder die leitfähige Schicht sind auf die Heiß- oder Schmelzkleberfolie beispielsweise mittels eines Dispensers, einer Walze oder einem Stempel lokal aufbringbar, wobei wenn erforderlich auf eine Maske zurückgegriffen werden
20 kann, so daß sich die Reproduzierbarkeit beim Aufbringen leitfähiger Beschichtungen erhöht. Im Falle des oberflächen- seitigen Aufbringens einer leitfähigen Schicht oder von leitfähigen Partikeln wird in einer Ausführungsform nach dem dritten Aspekt der Erfindung die so aufgebrachte Schicht
25 kurzzeitig einer thermischen Behandlung ausgesetzt, so daß ein gewisses Anschmelzen der jeweiligen Partikel und damit Haften und Verbinden mit dem Heißkleber bzw. dem Schmelzkleber die Folge ist. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß beim nachfolgenden Handling die leitfähige Schicht bzw. das leitfähige Material vor unerwünschtem Abtrag geschützt ist.
30

In dem Falle, wenn die Heiß- oder Schmelzkleberschicht Aus- nehmungen oder Lochungen aufweist, die mit leitfähigen Partikeln wie Lötkugeln oder Lötpaste verfüllt werden, kann auf
35 übliche und bewährte Lötmittel zurückgegriffen werden. Die Dosierung der Menge einzubringender Partikel in die Ausnehmungen oder Lochungen ist unkritisch, da Materialüberschuß bei Löten und/oder Anpressen und gleichzeitigem Verkleben in die

ist, auf kostenintensive anisotrop leitende Klebstoffe zurückzugreifen, die im übrigen zum Verkleben der Module mit dem Kartenträger nur sehr bedingt geeignet sind.

5 Durch das nur partielle elektrische Verbinden an den jeweiligen elektrischen Kontaktierungsstellen verbleibt genügend Fläche zur Ausführung der stoffschlüssigen Klebeverbindung, um das Modul sicher am Kartenträger zu befestigen.

10 Unter Berücksichtigung der erwähnten Probleme hinsichtlich der Langzeitstabilität des Kartenträgers, wenn dieser Verwindungen und/oder Verspannungen ausgesetzt wird, besteht gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung ein verfahrensseitiger Grundgedanke darin, daß der in die Kartenausnehmung zu implantierende Modul auf seiner Einsatzseite oder seiner Randseite hin einen leitfähigen, isolierte Abschnitte aufweisenden Versteifungsrahmen besitzt. Dieser Versteifungsrahmen weist Kontaktflächen auf, die beim Einsetzen des Moduls mit in der Ausnehmung befindlichen Gegenkontaktflächen elektrisch in Wirkverbindung treten.

Beim Einsetzen des Moduls mit Halbleiterchip und Versteifungsrahmen gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung in die Ausnehmung des Kartenträgers erfolgt dies beispielsweise durch 25 Einpressen, wobei zusätzliche stoff- und/oder formschlüssige Verbindungen realisierbar sind. Durch die Ausbildung des Moduls mit Versteifungsrahmen, der sowohl mechanische als auch elektrische Funktionen erfüllt, kann auf einfache Technologien der Verbindung von Modul mit dem Kartenträger, nämlich Einpressen oder eine Snap-In-Verbindung zurückgegriffen werden, so daß sich insgesamt die Produktivität erhöht. Der Versteifungsrahmen führt zu einer stabilen Ausbildung des Moduls, wodurch Verwindungen und Spannungen beim Betrieb der IC-Karte aufgenommen werden können, ohne daß unerwünschte Kräfte auf 30 den Halbleiterchip oder sonstige elektronische Bauelemente gelangen.

Es liegt im Sinne des vierten Aspektes der Erfindung, daß der Versteifungsrahmen beispielsweise zweiteilig ausgebildet ist,

Wie dargelegt, kann erfindungsgemäß die Snap-In-Verbindung im Bereich der Kontakt- und Gegenkontaktflächen ausgebildet sein, jedoch können auch andere Abschnitte des Versteifungsrahmens 5 bzw. gegenüberliegende Flächen der Ausnehmung des Kartenträgers umfassen, so daß die gewünschte Festigkeit und Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Modul und Karte gewährleistet ist.

10 In einer weiteren Ausführungsform gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung weist die Anordnung einen Versteifungsrahmen auf, der integral mit einem Chipträger ausgebildet ist, wobei die voneinander isolierten Kontaktflächen des Versteifungsrahmens mit jeweiligen Chipkontakteen oder Bondflächen elektrisch verbunden sind.

Bei dieser Ausführungsform ist es nicht notwendig, einen separaten Versteifungsrahmen zu fertigen, sondern es kann vom Chipträger und Versteifungsrahmen der einzusetzende Modul gebildet werden, welcher an seiner Unterseite den durch Chip-Bondung befestigten Halbleiterchip trägt. Bei der letztgenannten Ausführungsform kann daher auf einen separaten Kunststoff-Modul bzw. Verdrahtungsträger für den Halbleiterchip verzichtet werden. Eine ggfs. notwendig werdende elektrisch Außenisolation ist durch Auflaminieren einer Isolationsschicht, zweckmäßigerweise über die gesamte Fläche der Chipkarte möglich.

30 Gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung gelingt es, ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte bzw. eine Verbindungsanordnung für ein derartigen Herstellungsverfahren anzugeben, mit welchem bzw. mit welcher eine hohe Verwendungssteifigkeit der Karte insbesondere im Bereich der Ausnehmung zur Aufnahme eines Moduls, enthaltend einen Halbleiterchip, erreicht wird. Durch den vorgesehenen Versteifungsrahmen, der auch integral 35 mit einem Chipträger ausgebildet sein kann, ist es möglich, den kompletten Modul in die Ausnehmung einzupressen und vorteilhafte form- und/oder kraftschlüssige Verbindungen zum elektrischen und mechanischen Kontaktieren des Moduls im Kartenträger zu nutzen.

Fig. 9 einen Schnitt durch einen Hotmelt-Film mit im Inneren befindlichen leitfähigen Partikeln gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;

5

Fig. 10 eine prinzipielle Schnittdarstellung der Einbauposition des Moduls in der Ausnehmung eines Kartenträgers unter Verwendung des Verbindungsmediums gemäß einem Ausführungsbeispiel nach dem dritten Aspekt der Erfindung;

10

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung einer Draufsicht auf einen Modul mit Halbleiterchip und Versteifungsrahmen gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung und

15

Fig. 12 eine Schnittdarstellung durch einen Modul längs der Linie A/A aus Fig. 11, wobei der Modul bereits in den Kartenträger eingesetzt ist.

20

Hinsichtlich der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sei darauf hingewiesen, daß die in den Zeichnungen dargestellten Größenverhältnisse nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, insbesondere sind die Schichtdicken der leitenden Schichten gegenüber den Kunststoffschichten erheblich kleiner oder niedriger.

25

In Fig. 1 ist eine Antennenschicht 10 im Querschnitt gezeigt, die aus einem Träger 11 mit einer daraufliegenden Beschichtung 12 besteht. Die Schichtdicke des Trägers kann etwa 200 μ m, die Beschichtung 12 etwa 35 μ m (Kupfer) betragen.

30

In einem ersten Verfahrensschritt wird in an sich bekannter Weise durch selektives Ätzen ein Leiterbahnenmuster gebildet, das gemäß Fig. 1b Antennenbahnen 13, 14, 15 (an sich ist das nur eine einzige, in Fig. 1b aber mehrmals geschnittene Bahn) sowie Chipkontakte 20, 21 umfaßt.

35

In einem nächsten Schritt, dessen Ergebnis in Fig. 1c gezeigt ist, werden auf den Chipkontakten 20, 21 Verdickungen 16, 17

wird eine durchgehende Verlötung zwischen den Chipkontakteen 20, 21 und den Außenkontakteen 33, 34 und über die Anschlußdrähte 28, 29 zum IC 26 geschaffen. Nach dem Löten kann eine weitere endgültige Fixierung durch Aufwärmen des Schmelzklebers geschehen.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der nach Fig. 2 dadurch, daß die Antennenkontakte 31, 32 als Metallisierungsschichten ausgebildet sind, die auf dem Trägermaterial 30 auf der das IC 26 tragenden Fläche ausgebildet sind. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung sind Bohrungen 35, 36 im Trägermaterial 30 vorgesehen, so daß die Verdickungen 16, 17 bzw. der dort vorgesehene Lötauftrag von außen frei zugänglich ist. Man kann in diesem Fall durch die Bohrungen 35, 36 einen Laserstrahl zur Erwärmung auf den Lötauftrag 16 bzw. 17 richten, um so eine Lötverbindung zwischen den Chipkontakten 20, 21 und den Antennenkontakten 31, 32 herzustellen.

Die in Fig. 4 gezeigte Variante unterscheidet sich von der nach Fig. 3 dadurch, daß die Bohrungen 35, 36 nicht durch die Antennenkontakte 31, 32 bzw. die sie bildenden Schichten hindurch geführt sind, sondern auf deren Rückseite enden. Dadurch ist es aber immer noch möglich, die Antennenkontakte 31, 32 durch aufgesetzte Werkzeuge oder aber durch Wärmestrahlung (IR-Laser) zu erwärmen, so daß eine Lötverbindung zwischen den Antennenkontakten 31, 32 und den Chipkontakten 20, 21 aufgebaut wird.

Aus obiger Beschreibung geht hervor, daß auch mehrere Merkmale, die in den Ausführungsformen der Fig. 2 bis 4 gezeigt sind, miteinander kombiniert werden können. Insbesondere ist die Verwendung von beidseitig beschichteten Trägermaterialien 30 möglich. Es ist auch möglich, selbsttragende Metallkontakteeinrichtungen als Chipträger 25 zu verwenden, wie sie an sich bekannt sind.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Chipkarte 1 im Bereich einer elektrisch leitenden Verbindungsstelle zwischen

Partikel 8 und Anschlußstelle 2 sich berühren und so eine Lötverbindung zustandekommt. Gleichzeitig entsteht eine Klebeverbindung zwischen Oberfläche der Kartenkörperkavität und dem Modul. Anschließend läßt man den Klebstoff durch 5 Erkalten aushärten.

Auf die beschriebene Weise können die Verklebung von Modul und Kartenkörper und die Herstellung elektrisch leitender Verbindungen zum kontaktlosen Datenübertragungssystem in einem 10 Schritt unter Verwendung bekannter Verfahren erfolgen.

Der in Fig. 7 gezeigte Schnitt durch einen Hotmelt-Film weist eine Trägerfolie 41 auf, die mit einem Heiß- oder Schmelzkleber 42 beschichtet ist. Die Schichtdicke liegt im Bereich 15 zwischen 20 und 80 μm , wobei je nach Kartenmaterial wie ABS, PVC, PC oder PET verschiedene Kleber zum Einsatz kommen.

Der in Fig. 8 gezeigte präparierte Heiß- oder Schmelzkleber weist Lochungen 43 für die Aufnahme des Chips sowie jeweils 20 seitlich angeordnete Abschnitte 44 auf, die aus einer leitfähigen Schicht oder aus leitfähigen Partikeln 416 bestehen bzw. diese enthalten.

Diese Abschnitte 44 können beispielsweise Lochungen oder Ausnehmungen sein, die mit Lötpaste verfüllt wurden. Wie anhand 25 der Fig. 8 erkennbar, ist der auf einer Trägerfolie 41 befindliche Heiß- oder Schmelzkleber 42 konfektioniert. Auf diesen blisterartigen Folienstreifen kann das mit einem Chip 411 versehene Modul 410 (Fig. 10) befestigt werden, um dann in 30 einem nächsten Arbeitsgang das derart mit Trägerfolie 41 und Heiß- oder Schmelzkleber 42 versehene Modul 410 hin zur Ausnehmung 412 eines Kartenträgers 413 zu positionieren (Fig. 10).

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wurden Lötkugeln mit 35 einem Durchmesser von 25 μm auf die Heiß- oder Schmelzkleberschicht selektiv aufgebracht, so daß in einem nachfolgenden Druck-Temperatur-Prozeß sowohl eine Lötverbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen unter Rückgriff auf die

Schmelzklebers 41 eingebracht wird, dient diese zur Realisierung der elektrischen Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen 414 und 415.

5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann bei Verwendung einer Lötkugel im Kleberfilm während oder nach des Druck-Temperatur-Einwirkschrittes zusätzlich lokal Wärme im Bereich der Kontaktflächen 414 und/oder 415 zur Einwirkung gebracht werden, so daß der gewünschte Lötprozeß vollzogen wird.

10 Aus den voranstehend geschilderten Ausführungsbeispielen wird deutlich, daß die leitfähigen Partikel oder die leitfähige Schicht sowohl im Innern der Heißklebefolie befindlich sein kann, als auch oberflächenseitig aufbringbar ist. Ein Fixieren 15 einer oberflächenseitig aufgebrachten Schicht oder von oberflächenseitig angeordneten Partikeln kann durch kurzzeitige Wärmebehandlung erfolgen, wodurch die entsprechenden Partikel am Kleber anhaften. Für die Wärmebehandlung kann beispielsweise auf eine beheizte Walze, die über die Folie geführt wird, zurückgegriffen werden, wobei die Walze auch gleichzeitig zum Auftragen der leitfähigen Partikel nutzbar ist.

Bei dem in der Fig. 11 gezeigten Modul umfaßt dieser einen Chipträger 51 sowie einen auf dem Chipträger 51 durch Bondung 25 befestigten Halbleiterchip 52. Der Chipträger 51 kann voneinander isolierte bzw. strukturierte Bereiche umfassen, die mit entsprechenden Kontaktflächen des Halbleiterchips 52 elektrisch verbunden sind. Diese elektrische Verbindung kann durch Drahtbonden erzielt werden, jedoch besteht auch die Möglichkeit, den Halbleiterchip 52 durch Rückseitenkontakte unmittelbar mit dem Chipträger 51 elektrisch zu verbinden.

Auf dem Chipträger 51 ist ein zweiteiliger Versteifungsrahmen 53 angeordnet, der isolierte Abschnitte 54 aufweist. Die bei- 35 den Teile des Versteifungsrahmens 53 bilden jeweils Kontaktflächen; beim gezeigten Beispiel gemäß Fig. 11 und 12 in einem Seitenbereich 55 befindlich.

Karte 510 ausgebildet, die mit Nuten, Rillen oder Rücksprüngen im Versteifungsrahmen 53 des Moduls 514 zusammenwirken.

In dem Falle, wenn vor dem Einsetzen des Moduls 514 der 5 Seitenbereich 55 zumindest im Abschnitt der Kontaktflächen mit einem Lotmittel versehen wird, oder Lot- bzw. Flußmittel auf die Gegenkontaktflächen 513 aufgebracht wird, kann nach dem Eindrücken oder Einpressen des Moduls 514 in die Ausnehmung 10 511 der IC-Karte 510 zusätzlich gezielt durch Lötstempel/Wärme auf den Versteifungsrahmen 53 aufgebracht werden, so daß im Bereich der Verbindung zwischen Kontaktflächen 55 und Gegenkontaktflächen 513 eine Lötung möglich wird.

=

- 41 Trägerfolie
- 42 Heiß- oder Schmelzkleber
- 43 Lochung für Chip
- 44 Abschnitte
- 5 45 innere Schicht
- 410 Modul
- 411 Chip
- 412 Ausnehmung
- 413 Kartenträger
- 10 414 Kontaktflächen Kartenträger
- 415 Kontaktflächen Modul
- 416 leitfähige Partikel
- 51 Chipträger
- 52 Halbleiterchip
- 15 53 Versteifungsrahmen
- 54 isolierte Abschnitte
- 55 Seitenbereich, Kontaktflächen
- 56 Flächen
- 510 IC-Karte
- 20 511 Ausnehmung
- 512 Leiterbahnen
- 513 Gegenkontaktflächen
- 514 Modul

6. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen Träger (30) mit kartenaußenseitigen Kontaktflächen (33, 34) umfaßt, und daß die Antennenkontakte (31, 32) von Durchkontaktierungsabschnitten gebildet sind, welche den Träger (30) durchqueren.
5
7. Chipkarte nach einem der Ansprüche 1-5 dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen Träger (30) mit kartenninnenseitigen Kontaktflächen (31, 32) umfaßt.
10
8. Chipkarte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenkontakte (31, 32) direkt oder über Öffnungen (35, 36) von außen zugänglich, insbesondere erwärmbar sind.
15
9. Chipkarte nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen beidseitig beschichteten Träger umfaßt.
20
10. Chipkarte nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (30) und/oder die auf ihm angebrachten Kontaktflächen (33, 34) im Bereich der Chipkontakte (20, 21) Öffnungen (35, 36) aufweisen.
25
- 30 11. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, umfassend die Schritte
 - a) auf einer Antennenschicht wird eine Antenne mit Chipkontakten zum Anschluß eines Chips gebildet;
 - b) auf den Chipkontakten werden verdickte Abschnitte gebildet;
 - c) ein Kartenkörper wird derart gebildet, daß die Antennenschicht und die Chipkontakte einschließlich der verdickten Abschnitte vollständig von Kartenmaterial bedeckt sind;
35

19. Verfahren nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Chip mit Träger mittels Schmelzkleber in der Ausneh-
5 mung festgeklebt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
im Schritt f) die Antennenkontakte mit den Chipkontakten
10 verlötet werden.
21. Verfahren nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
beim Verlöten Wärme mittels eines von außen aufgesetzten
15 Werkzeuges zugeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
beim Verlöten Wärme durch Strahlung, insbesondere einen
20 IR-Laser zugeführt wird.
23. Verfahren nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
beim Verlöten Wärme durch mechanische Bewegung, insbe-
25 sondere Ultraschallschwingungen zugeführt wird.
24. Chipkarte (1) für die kontaktlose und/oder kontaktbehaf-
tete Datenübertragung, welche einen Modul mit Halbleiter-
chip, einen Kontaktkörper sowie Anschlußstellen (2) und
30 wenigstens ein Mittel (3) für die kontaktlose Datenüber-
tragung umfaßt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen Anschluß-
35 stellen (2) und dem Mittel (3) für die kontaktlose Daten-
übertragung mittels Löten hergestellt ist.
25. Chipkarte nach Anspruch 24,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

32. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte nach einem der Ansprüche 24 bis 31,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß ein Klebstoff (4) im wesentlichen im Bereich der gesamten Oberfläche des Chipkartenmoduls, der in den Kartenkörper (5), welche das Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung trägt, implantiert werden soll, aufgetragen wird, wobei leit- und lötfähige Partikel (8), die selektiv im Klebstoff (4) ein- oder aufgebracht sind, im Bereich der Anschlußstellen (2) positioniert werden.

33. Verfahren nach Anspruch 32,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
die Verbindung von Anschlußstellen (2) und Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung sowie von Kartenkörper (5) und Träger (6), welcher einen Halbleiterchip und Kontaktflächen für die kontaktbehaftete Datenübertragung trägt, durch einen einzigen gemeinsamen Druck-Temperatur-Einwirkungsschritt erfolgt.

34. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung eines in einer Ausnehmung eines Kartenträgers einer Chipkarte eingesetzten Moduls unter Verwendung eines Heiß- oder Schmelzklebers,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
- die auf einem folienartigen Träger befindliche, nicht leitende Heiß- oder Schmelzkleberschicht im Bereich auszubildender elektrischer Kontakte zwischen Modul und Kartenträger mit einer zusätzlichen leitfähigen Schicht oder leitfähigen Partikeln versehen ist,
- anschließend die so vorbereitete Heiß- oder Schmelzkleberschicht am Modul oder in der Ausnehmung des Kartenträgers fixiert wird, wobei die mit der zusätzlichen leitfähigen Schicht oder den leitfähigen Partikeln versehenen Abschnitte sich zwischen den Kontaktflächen des Moduls und der Ausnehmung des Kartenträgers befindet und
- weiterhin in einem einzigen Druck-Temperatur-Einwirkungsschritt sowohl die mechanische Verbindung zwischen

herzustellender elektrischer Kontakte Abschnitte (44) mit leitfähigen Partikeln (416) oder eine leitfähige Schicht aufweist.

5 41. Verbindungsmittel nach Anspruch 40,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte (44) aus mit Lötpaste oder Heißkleber verfüllten Ausnehmungen oder Lochungen der Heiß- oder Schmelzkleberfolie bestehen.

10 42. Verbindungsmittel nach Anspruch 40,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die leitfähigen Abschnitte (44; 45) im Innern einer bei Temperatur- und Druckeinwirkung verdrängbaren Heiß- oder Schmelzkleberschicht befinden.

15 43. Verbindungsmittel nach Anspruch 40,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mittels vorab aufgebrachtem, gewalztem Lotdraht realisiert ist.

20 44. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in einer Ausnehmung eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß der in die Kartenausnehmung zu implantierende Modul zur Einsatzseite hin mit einem leitfähigen Versteifungsrahmen mit Kontaktflächen versehen wird, wobei diese Kontaktflächen mit in der Ausnehmung des Kartenträgers befindlichen Gegenkontaktflächen elektrisch verbunden werden.

25 45. Verfahren nach Anspruch 44,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Kontaktflächen des Rahmens und Gegenkontaktflächen der Ausnehmung stoff-, kraft- und/oder formschlüssig erfolgt.

Rastnasen aufweisen, die mit korrespondierenden Ausnehmungen im Versteifungsrahmen (33) zusammenwirken.

51. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 47 bis 49,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß der Versteifungsrahmen (53) integral mit einem Chip-
träger (51) ausgebildet ist, wobei die voneinander iso-
lierten Kontaktflächen des Verbindungsrahmens (53) mit
jeweiligen Chipkontakteen oder Bondflächen in Verbindung
10 stehen.

=

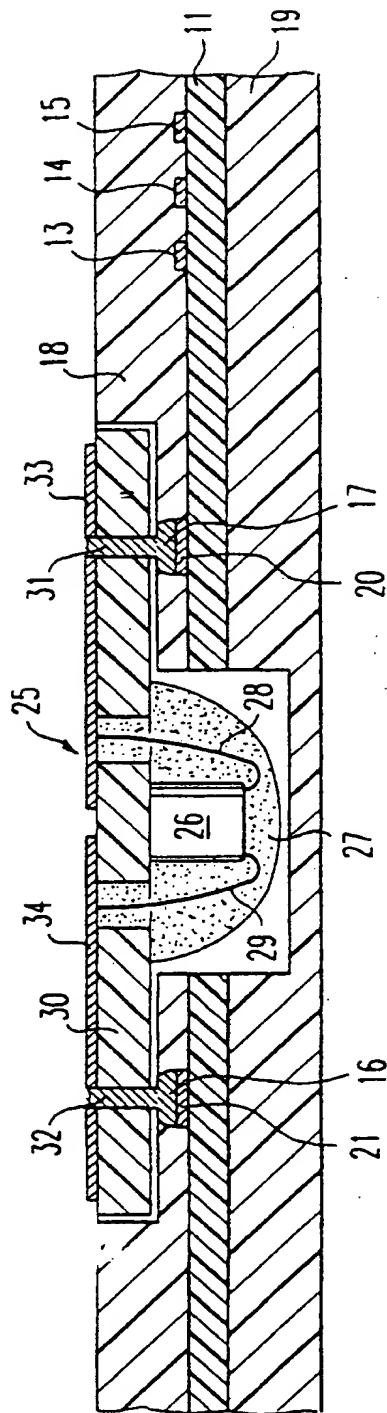


Fig. 2

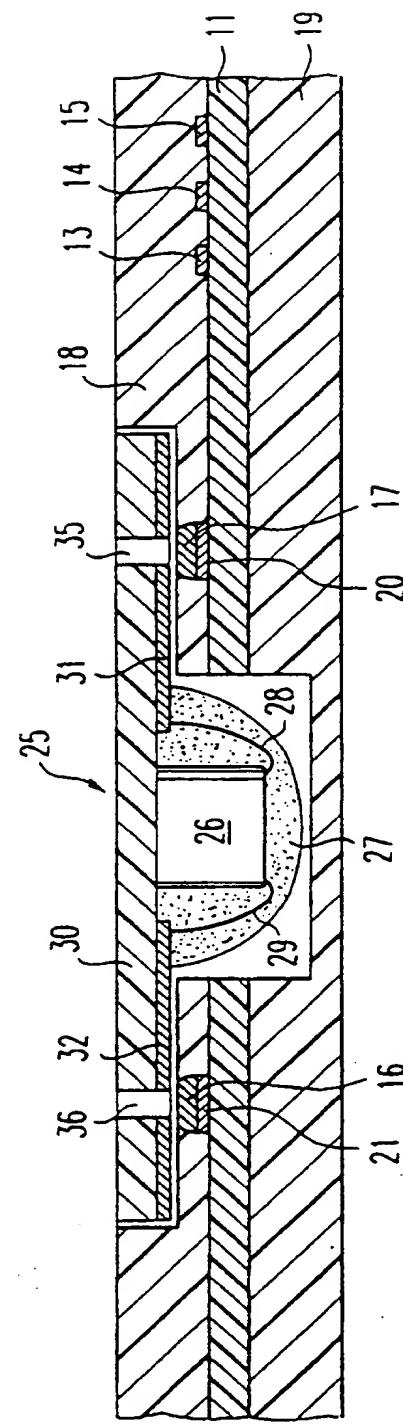


Fig. 3

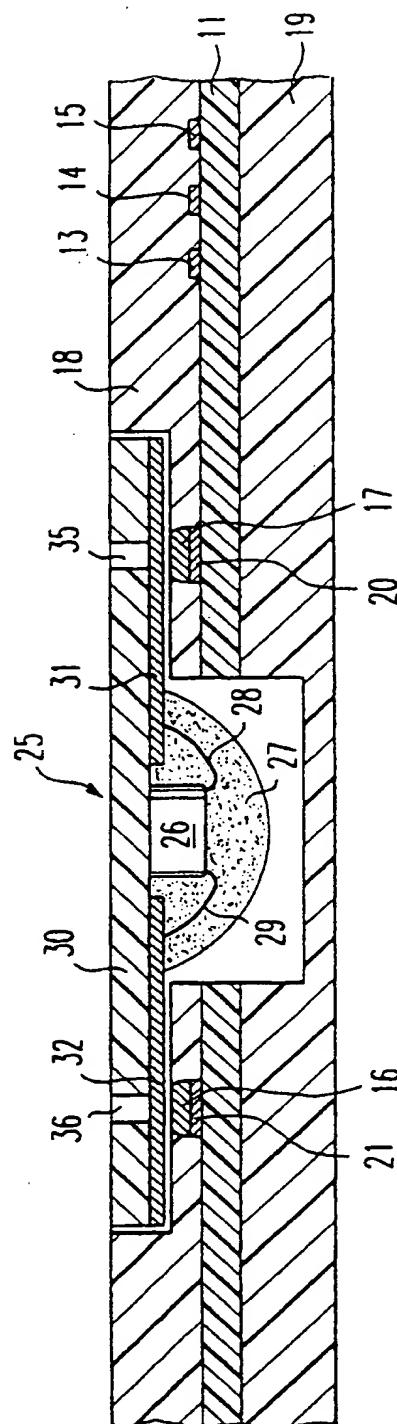


Fig. 4

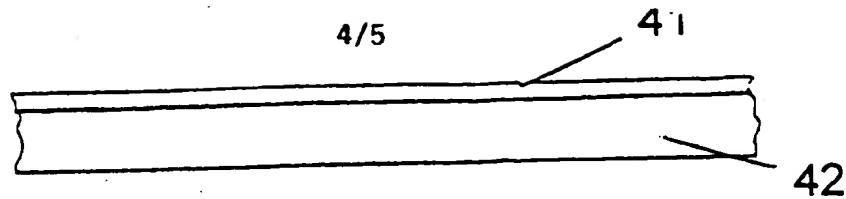


Fig. 7

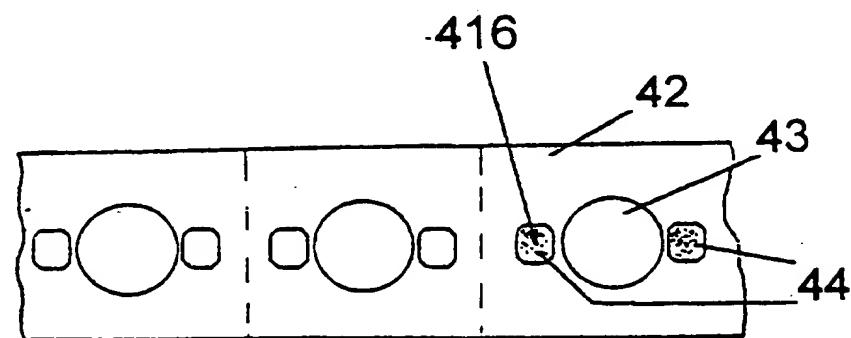


Fig. 8

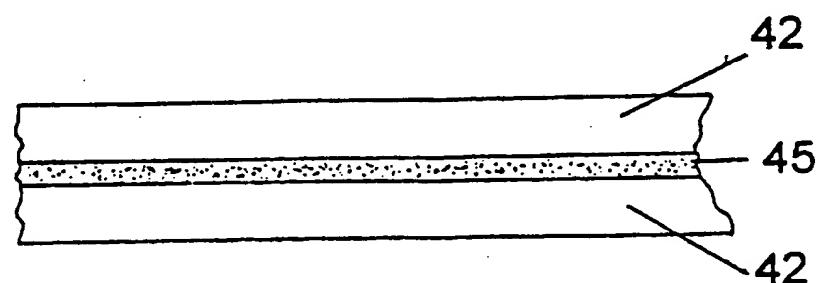


Fig. 9

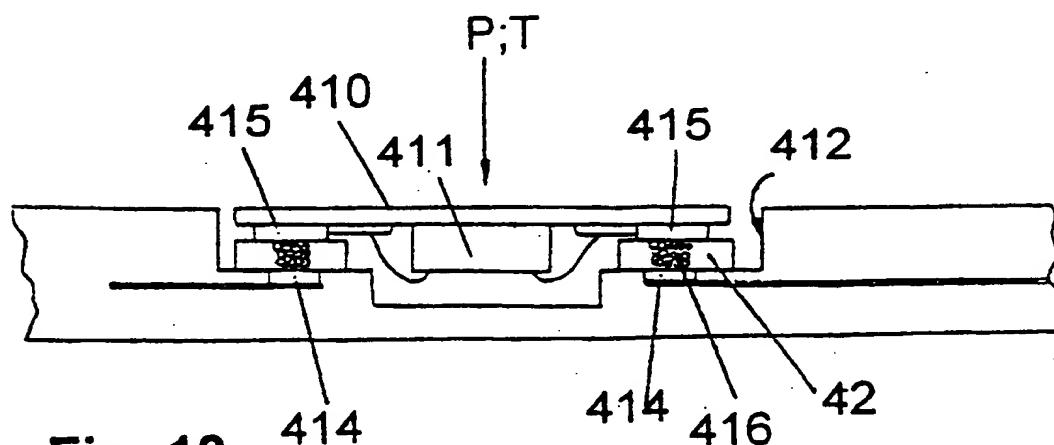


Fig. 10